

Aus der Städt. Frauenklinik Berlin-Neukölln

Ärztlicher Direktor: Dr. med. E. JUNG

Arbeitsgruppe Perinatale Medizin der Freien Universität Berlin

Leiter: Professor Dr. med. E. SALING

DIE VERTEILUNG DER INDIKATIONEN ZUR FETALBLUTANALYSE NACH EINFÜHRUNG DER APPARATIVEN HERZSCHLAGREGISTRIERUNG AM FETEN

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Bernd Müller

aus Berlin

1972

Aus der Städt. Frauenklinik Berlin-Neukölln

Ärztlicher Direktor: Dr. med. E. JUNG

Arbeitsgruppe Perinatale Medizin der Freien Universität Berlin

Leiter: Professor Dr. med. E. SALING

DIE VERTEILUNG DER INDIKATIONEN ZUR FETALBLUTANALYSE NACH EINFÜHRUNG DER APPARATIVEN HERZSCHLAGREGISTRIERUNG AM FETEN

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Bernd Müller

aus Berlin

Referent: Professor Dr. med. E. Saling
Korreferent: Professor Dr. med. G. Martius

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin



Promoviert am: 10. April 1973

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
I Einleitung	5
II Material und Methodik	9
III Ergebnisse und Diskussion	11
IV Schlußbetrachtung	34
V Zusammenfassung	35
VI Literaturverzeichnis	37



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550802_0077

I EINLEITUNG

Erst in den letzten Jahren sind erhebliche Fortschritte in der Diagnostik der intrauterinen Hypoxie des Feten sub partu erzielt worden.

KERGADEDEC beschrieb 1822 in einer erstmaligen Publikation die Auskultation des fetalen Herzschlages (17). Schon in der Mitte des letzten Jahrhunderts wurde versucht, Aussagen über den Zustand des Kindes durch eine regelmäßige Herztonauskultation während der Geburt zu gewinnen. Daraus resultierten Ende des Jahrhunderts erste Regeln, wann ein Kind als gefährdet angesehen werden mußte (35).

Für die folgenden Jahrzehnte war die stichprobenartige Auskultation des fetalen Herzschlages die einzige Möglichkeit, den Zustand des Feten zu beurteilen.

Die Aussagekraft der stichprobenartigen auskultatorischen Herzschlagkontrollen allein ist gering einzuschätzen. Heute stehen mehrere Verfahren zur Verfügung, die eine kontinuierliche Herzfrequenzregistrierung gewährleisten. Diese Verfahren erlauben weit genauere Angaben über den Zustand des Feten, sind aber noch nicht ausreichend (1,32).

Eine Möglichkeit für eine fortlaufende Herzschlagregistrierung fand HAMMACHER 1962 (5,6). Der von ihm entwickelte Kardiotokograph mißt das Intervall zwischen erstem und zweitem Herzton und speichert es elektronisch. Das Registriergerät erkennt nur solche Impulse als Herztöne an, die einen gleichen zeitlichen Abstand zwischen jeweils erstem und zweitem Herzton aufweisen. Sind beide Zeitdifferenzen gleich groß, gibt das Gerät einen der Herzschlagfrequenz pro Minute proportionalen Wert an.

Zusätzlich zur Registrierung der fetalen Herzfrequenz (Kardiographie) wird die Wehentätigkeit aufgezeichnet (Tokographie). Die Qualität der Registrierung ist, da sie vielen störenden Einflüssen ausgesetzt ist, oft nicht optimal. Mehrere tech-

nische Änderungen haben die Registrierung mit dem Kardiotokographen inzwischen zum Teil gebessert (18,19,29).

Auch eine gute kontinuierliche Herzschlagregistrierung darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß die kindlichen Herztöne nur eine Lebensäußerung des Feten darstellen, die aber für die Beurteilung des Gesamtzustandes nicht ausreichend ist. Die intrauterinen diagnostischen Möglichkeiten wurden durch die von SALING 1960 erstmals durchgeführten und 1961 publizierten Fetalblutanalysen (FBA) entscheidend verbessert. Das Prinzip dieser Methode beruht auf der Messung der Azidität im fetalen Blut (25,26,28).

Hierbei werden aus der Haut des vorangehenden Kindsteiles, der entweder endoskopisch oder mit Spekula eingestellt wird, Blutproben entnommen. Die Haut wird mit einem sterilen Tupfer gereinigt, mit einer dünnen Schicht von Paraffinöl versehen und 2 mm tief inzidiert. Der sich um die Stichstelle sammelnde Blutropfen wird in eine mit einem heparinetränkten Faden versehene Glaskapillare eingesaugt. Mit Hilfe eines speziell für die geburtshilfliche Schnellanalyse entwickelten pH-Meters erfolgt dann die pH-Bestimmung. Diese biochemische Methode der Geburtsüberwachung gestattet es, die Sauerstoffversorgung des Kindes in der unmittelbar vorausgegangenen Periode, sowie im Augenblick der Bestimmung zuverlässig zu beurteilen (1).

Beide Verfahren, die kontinuierliche Herzschlagregistrierung und die Fetalblutanalyse sind als alleinige Methoden zur Erkennung der intrauterinen Gefährdung des Kindes nicht optimal geeignet. Die kontinuierliche Herzschlagregistrierung bietet zwar früh Verdachtshinweise auf eine intrauterine Gefährdung meist noch vor biochemisch wahrnehmbaren Veränderungen, jedoch liegt der Nachteil der Methode in der hohen Fehlanzeigenquote. Häufig werden Warnzeichen gefunden, ohne daß eine Hypoxie vorliegt oder droht (31). Nachgewiesen werden kann die Hypoxie erst sicher durch die FBA. Deshalb müssen beide Methoden, die kontinuierliche Herzschlagüberwachung als Selektions- oder Hinweismethode und die FBA als diagnostische Methode kom-

biniert eingesetzt werden (1,27). Wie wichtig der kombinierte Einsatz beider Methoden ist, wird im Schrifttum inzwischen mehrfach betont (13,14,29,30,34).

Bei der stichprobenartigen Auskultation der Herztöne, die auch heute noch die am häufigsten angewandte Methode ist, um eine Gefährdung des Feten zu erkennen, muß die Indikation zur Mikroblutuntersuchung viel weiter gestellt sein als bei der apparativen Überwachung. Bei apparativer Herztonüberwachung kann man sich beim Auftreten einer Abweichung von der normalen Basalfrequenz je nach Art der Alteration länger abwartend verhalten.

Folgende mit der stichprobenartigen Auskultation und der fortlaufenden apparativen Herzschlagregistrierung festgestellten Zeichen, sowie folgende klinische Warnzeichen gelten als Indikation zur Fetalblutanalyse (23):

1. Herzschlagalterationen, die auskultatorisch oder durch Auszählung mit Hilfe eines Ultraschall-Fetalspulsdetektors (Doppler-Verfahren) festgestellt wurden:
 - a) Bradykardie zwischen 120 und 100 Schlägen/min
6 min lang; Bradykardie unter 100 Schlägen/min
3 min lang.
 - b) Tachykardie zwischen 150 und 160 Schlägen/min
15 min lang; Tachykardie über 160 Schlägen/min
6 min lang.
 2. Mekoniumabgang
 - a) amnioskopisch festgestellt
 - b) nach Blasensprung (nur bei Schädellagen)
 3. Blutdruckerhöhung der Mutter unter der Geburt
 4. Verdacht auf Morbus haemolyticus fetalis (Vorhandensein von Antikörpern). Das abgenommene Blut wird azidometrisch, serologisch und hämatologisch untersucht. Erhält man ein Ergebnis, das einen schweren Morbus haemolyticus fetalis anzeigt,
- Bei kontinuierlicher apparativer Herzschlagregistrierung kann hier auf eine FBA verzichtet werden, falls Wehen vorhanden sind und ein normales Herzfrequenzmuster vorliegt.

kann die Indikation zur postnatalen Austauschtransfusion frühzeitig gestellt werden, und die Spender können rechtzeitig benachrichtigt werden.

5. Diabetes mellitus der Mutter
6. Wehensturm und Dauerkontraktion des Uterus
7. Darüberhinaus in jeder weiteren Situation, die nach den bisherigen klinischen Erfahrungen zu einer Gefährdung des Kindes führt, wie z.B. protrahierter Geburtsverlauf.
8. Suspekte Herzfrequenzmuster, die durch apparative Registrierung festgestellt werden:
 - a) Bradykardie zwischen 120 und 100 Schlägen/min von längerer Dauer als 10 Minuten; Bradykardie unter 100 Schlägen/min sofort,
 - b) Tachykardie über 150 Schläge/min von längerer Dauer als 10 min,
 - c) Alarm-Tiefs (3 mal und öfter aufeinanderfolgend),
 - d) schwankende Basalfrequenz (Schwankungsbreite mehr als 40 Schläge/min),
 - e) silenter Oszillationstyp (von längerer Dauer als 10 min).

Bisher lag der Schwerpunkt mehr auf klinischen Indikationen zur FBA (Punkte 1-7), heute sind es vorwiegend apparativ registrierte Warnzeichen (Punkte 8 a-e). In der folgenden Arbeit soll an Hand von 500 Geburten, die durch die Fetalblutanalyse überwacht wurden, untersucht werden, inwieweit die Punkte 8 a-e oder das gesamte Indikationsschema berechtigt sind, und wo die Schwerpunkte der verschiedenen Warnzeichen liegen.

II MATERIAL UND METHODIK

Aus den durch Fetalblutanalyse überwachten 903 Geburten an der Städt. Frauenklinik Neukölln vom 31. Dezember 1967 bis zum 20. Mai 1969 (ca. 25 % aller Geburten in diesem Zeitraum) wurden die Fälle für diese Arbeit ausgesucht, die den folgenden Gesichtspunkten genügten:

1. KTG-Befunde mußten vorhanden sein,
2. die Qualität der Registrierung mußte für die Befundung ausreichend sein,
3. es mußte vor der ersten FBA 15 Minuten lang ein Kardiotokogramm registriert worden sein.

Auf 500 Fälle trafen diese Forderungen zu.

Im einzelnen wurde folgendermaßen vorgegangen. Es wurde für den ersten FBA-Wert (pH-aktuell) der Zeitabschnitt, der der Entnahme unmittelbar vorausging, auf dem KTG verfolgt. Dabei wurde eine Begrenzung von 15 Minuten vor der jeweiligen Entnahme eingehalten, da die Dauer der Herzfrequenzalterationen während dieser Zeit ausreichen, den Verdacht auf eine Gefährdung des Kindes auszusprechen. In diesem Zeitabschnitt wurden die fetalen Herzfrequenzmuster untersucht; dabei teilten wir die KTG-Befunde in folgende Gruppen ein:

1. normale Basalfrequenz (120-150 Schläge/min)
2. leichte Tachykardie (151-160 Schläge/min)
3. mittelgradige Tachykardie (161-180 Schläge/min)
4. schwere Tachykardie (über 180 Schläge/min)
5. leichte Bradykardie (100-119 Schläge/min)
6. schwere Bradykardie (unter 100 Schläge/min)
7. Früh-Tief (Dip I)
8. Alarmtiefs (Spät-Tiefs und variable Tiefs)
9. stark schwankende fetale Herzschlagfrequenz
(Schwankungsbreite der Basalfrequenz mehr als
40 Schläge/min)

Unter Wehenreaktionstypen (Früh-, Spät- und variable Tiefs) versteht man den durch die Wehen bedingten Einfluß auf die

fetale Herzschlagfrequenz. Fallen Wehenakme und Bradykardie-Tief zusammen, so spricht man von einem Früh-Tief. Tritt der Bradykardietiefpunkt 30 Sekunden und später nach der Wehenakme auf, so nennt man diesen Reaktionstyp Spät-Tief. In ihrer Form variierende, kombinierte Früh- und Spät-Tiefs werden als variable Tiefs bezeichnet.

Außerdem wurden wichtige klinische Angaben, wie amnioskopisch grünes Fruchtwasser, Mekoniumabgang unter der Geburt, Blutdruckerhöhung der Mutter (140/90 mm Hg und darüber), Diabetes mellitus der Mutter sowie Morbus haemolyticus fetalis berücksichtigt.

Die KTG-Befunde und klinischen Indikationen zur FBA setzten wir dann in Beziehung zu den Blut-pH-Werten (pH-aktuell), um auf diese Weise festzustellen, wie oft bei den einzelnen Warnzeichen eine hypoxische Situation des Feten vorlag.

Die Ergebnisse der FBA wurden aus praktischen Gründen und entsprechend den klinischen Konsequenzen, die daraus zu ziehen sind, in

1. normale Befunde (pH akt. $\geq 7,25$)
2. präazidotische Befunde (pH akt. = 7,20-7,24)
3. azidotische Befunde (pH akt. $\leq 7,19$)

aufgegliedert.

Alle Befunde wurden auf Randlochkarten nach einem eigens dafür angelegten Schlüssel übertragen. Die statistischen Berechnungen wurden nach dem Vierfeldertest durchgeführt (24).

III ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Verteilung der Basalfrequenzen, Wehenreaktionstypen und klinischen Warnzeichen

Bei unseren 500 Fällen mit vorhandenen KTG-Befunden zeigten 33,8 % eine normale Herzfrequenz (Tab. 1). Die nächst häufige Herzfrequenz war die leichte Tachykardie (27,8 %). Die leichte Bradykardie mit 16 % stand in der Häufigkeit noch vor der mittelgradigen Tachykardie mit 14,6 %. Stark schwankende fetale Herzfrequenzen wurden in 3,4 %, schwere Bradykardien in 2,4 % und schwere Tachykardien in 2,0 % der Fälle gefunden.

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, daß in 82 Fällen der Untersuchten (16,4 %) 15 Minuten vor der ersten FBA Wehenreaktionstypen auftraten. Davon lagen in 18 Fällen nur Früh-Tiefs vor, bei denen innerhalb unserer Untersuchung (siehe Tab. 5a) keine Aziditätssteigerungen im fetalen Blut festgestellt werden konnten und die daher in der weiteren Untersuchung unberücksichtigt blieben.

Fälle mit Spät-Tiefs und variablen Tiefs, die aus praktischen Erwägungen unter dem Begriff Alarmtiefs (31) zusammengefaßt wurden, traten in dem untersuchten Kollektiv 64 mal auf, was einem prozentualen Anteil von 12,8 % entspricht. Beim Auftreten dieses Reaktionstyps konnte in einem relativ hohen Prozentsatz (zwischen 20 und 35,3 %) eine hypoxische Situation des Feten nachgewiesen werden (Tab. 5a).

Die Antwort auf die Frage nach der Verteilung der übrigen klinischen Warnzeichen, die zu einer FBA führten, ergibt sich aus Tabelle 3. Bei 43,8 % der 500 Fälle war eine klinische Indikation zur FBA angegeben. Die Notwendigkeit einer fetalen Blutanalyse ergab sich bei 19,8 % auf Grund einer Blutdruck-erhöhung der Mutter, bei 12,2 % der Fälle auf Grund amnio-skopisch festgestelltem grünen Fruchtwasser und bei 8,6 % der Fälle auf Grund von Mekoniumabgang unter der Geburt. Rh-Inkompatibilität (1,4 %), Diabetes der Mutter (0,3 %) und fehlendes

Fruchtwasser (0,4 %) waren weitere klinische Indikationen. Bei 13,0 % der Fälle lagen mehrere klinische Warnzeichen vor, z.B. Blutdruckerhöhung der Mutter und amnioskopisch festgestelltes mekoniumhaltiges Fruchtwasser.

In 44 dieser 65 Kombinationsfälle (Punkt 7 in Tab. 3) war amnioskopisch festgestelltes grünes Fruchtwasser einer der Faktoren. So ergaben sich insgesamt 105 Fälle (44+61) beziehungsweise 21 % des Gesamtkollektivs, bei denen Mekonium amnioskopisch nachgewiesen wurde.

Aufschlüsselung der 500 Fälle nach Basalfrequenzen und Wehenreaktionstypen hinsichtlich der Häufigkeit ihres Auftretens 15 Minuten vor der ersten FBA

Tabelle 1: Verteilung der Fälle aufgegliedert nach den Basalfrequenzen

	Fallzahl	Prozent- zahl
1. Normokardie (120-150/min)	169	33,8%
2. leichte Tachykardie (151-160/min)	139	27,3%
3. leichte Bradykardie (100-119/min)	80	16,0%
4. mittelgradige Tachykardie (161-180/min)	73	14,6%
5. stark schwankende fetale Herzfrequenzen (wehenunab- hängig, Frequenzbreite ≥ 40 Schläge/min)	17	3,4%
6. schwere Bradykardie (< 100/min)	12	2,4%
7. schwere Tachykardie (> 180/min)	10	2,0%

Tabelle 2: Verteilung der Fälle, die Wehenreaktionstypen aufwiesen

	Fallzahl	Prozent- zahl	
1. Spät-Tief	34	6,8%	} 12,8%
2. variable Tiefs	30	6,0%	
3. Früh-Tiefs	18	3,6%	

Aufgliederung der 281 Fälle mit klinischen Warnsymptomen

Tabelle 3: Verteilung der Fälle, aufgegliedert nach den klinischen Warnsymptomen

	Fallzahl	Prozent- zahl
1. Blutdruckerhöhung der Mutter über 140/90 mmHg	99	19,8%
2. amnioskopisch festgestelltes Mekonium	61	12,2%
3. Mekoniumabgang unter der Geburt	43	8,6%
4. Rh-Erythroblastose	7	1,4%
5. Diabetes der Mutter	4	0,8%
6. fehlendes Fruchtwasser	2	0,4%
7. Kombination von mehreren klinischen Warnsymptomen	65	13,0%

Aufschlüsselung der Fälle mit den verschiedenen Warnsymptomen, die zur FBA führten, nach Aziditätsstufen

In den Tabellen 1, 2 und 3 sind die Basalfrequenzen, Wehenreaktionstypen und klinischen Warnzeichen allein nach der Häufigkeit ihres Auftretens 15 Min. vor der ersten FBA dargestellt. Diese Tabellen geben aber noch keinen Aufschluß über die kindlichen Gefährdungszeichen, die Anlaß zur FBA waren. Denn normale Basalfrequenzen in 169 Fällen (53,3 %) und eine leichte Tachykardie, die von manchen Autoren z.B. HAMMACHER (7) und HON (9) der Normokardie zugerechnet werden, waren nicht der Anlaß zur FBA. Vielmehr war bei einer Normokardie das hinzutretende klinische Warnzeichen oder ein suspekter Wehenreaktionstyp oft der Anlaß zur FBA.

In der Tabelle 4 sind die suspekten Herzfrequenzen und die Normokardie in Kombination mit anderen Warnsymptomen aufgeschlüsselt und zu den Aziditätssteigerungen in Beziehung gesetzt worden.

Unter suspekten Herzschlagfrequenzen verstehen wir alle Abweichungen von der Normokardie in Form von stark schwankenden fetalen Herzschlagfrequenzen, sowie alle Tachykardie- und Bradykardieformen, die später in Tabelle 5 und 6 noch weiter aufgeschlüsselt werden.

Aus der Tabelle 4 ist ersichtlich, daß die Indikation zur FBA am häufigsten in drei Gruppen, und zwar auf Grund suspekter Herzfrequenzen allein (154), suspekter Herzfrequenzen und klinischer Warnzeichen (147), sowie nur auf Grund klinischer Warnzeichen (104) gestellt wurde. Die Ergebnisse der Tabelle 4 zeigen aber auch, daß Störungen im Säure-Basenhaushalt des Feten bei den Warnsymptomen "suspekte Herzschlagfrequenzen" und "klinische Warnzeichen" prozentual niedrig sind (5,3 % und 5,7 %). Suspekte Herzschlagfrequenzen in Kombination mit klinischen Warnzeichen lassen in 19,8 % Aziditätssteigerungen erkennen. Die anderen Werte sind auf Grund der ungenügenden Fallzahl nicht eindeutig beurteilbar. Sie weisen aber darauf hin, daß man bei einer Kombination von mehreren Warnzeichen

an eine drohende Gefahr für den Feten denken muß.

Die hier als suspekten Herzschlagfrequenzen erwähnten Abweichungen von der Normalfrequenz werden nun in der folgenden Tabelle (5a und 5b) weiter differenziert und in Abhängigkeit von der Azidität dargestellt.

Tabelle 4: Aziditätssteigerungen und verschiedene Warnsymptome, die zur FBA führten (Gesamtzahl 500)

	Fallzahl	Präazidose	Azidose	Aziditätssteigerung in Prozent
suspekte Basalfrequenz	154	5	3	5,3%
suspekte Basalfrequenz und Alarmtief	19	2	6	42,1%
suspekte Basalfrequenz und klinische Warnzeichen	147	20	9	19,8%
suspekte Basalfrequenz, Alarmtief und klinische Warnzeichen	11	1	1	18,1%
	Fallzahl	Präazidose	Azidose	Aziditätssteigerung in Prozent
Normokardie	31	-	-	0,0%
Normokardie und Alarmtief	15	1	4	33,3%
Normokardie und klinische Warnzeichen	104	6	-	5,7%
Normokardie, Alarmtief und klinische Warnzeichen	19	3	-	15,9%

Aziditätssteigerungen in Abhängigkeit von Basalfrequenz und Wehenreaktionstyp

Die Tabelle 5a zeigt die Häufigkeit der Aziditätssteigerungen in bezug auf die Basalfrequenzen bzw. Tiefs und die Tabelle 5b deren prozentualen Anteil.

Die Aziditätssteigerung war mit 50 % bei den schweren Bradykardien am ausgeprägtesten. Eine Basalfrequenz von $< 100/\text{min}$ weist also auf eine drohende Hypoxie des Feten hin und sollte durch die FBA verifiziert werden. Die stark schwankenden kindlichen Herzfrequenzen, die 15 Minuten vor der ersten FBA registriert wurden, zeigten in 5 von 17 Fällen präpathologische und pathologische pH-Werte (präazidotische und azidotische Werte). Das entspricht 29,4 %. Bei der leichten Bradykardie traten in 16,3 %, bei der mittelgradigen Tachykardie in 15 % und bei der schweren Tachykardie in 10 % präazidotische und azidotische pH-Werte auf. Die normalen kindlichen Herzfrequenzen (8,3 %) und die leichten Tachykardien (8,0 %) zeigten am seltensten Aziditätssteigerungen; sie reichen daher als alleinige Zeichen nicht aus, eine drohende intrauterine Hypoxie des Feten anzuzeigen.

Treten bei der Registrierung auf dem Kardiotokogramm Spät-Tiefs oder variable Tiefs auf, muß mit einer intrauterinen Gefährdung des Feten gerechnet werden, wie die Tabelle 5 zeigt. Bei den Fällen mit Spät-Tiefs wurden in 35,3 % Aziditätssteigerungen registriert und bei den Fällen mit variablen Tiefs in 20 %. Die Früh-Tiefs dagegen, die in 18 Fällen auftraten, ließen an Hand des gemessenen pH-Wertes keine Gefährdung des Feten erkennen (siehe S. 11).

In unserem Kollektiv von 500 Fällen traten 64 Fälle mit Alarmtiefs auf, von denen 46 einen normalen pH-Wert und 18 Aziditätssteigerungen aufwiesen. 436 Fälle zeigten keine Alarmtiefs 15 Minuten vor der ersten FBA; davon wiesen 393 normale pH-Werte und 43 präazidotische bzw. azidotische Werte auf. Um zu ermitteln, ob mit dem Auftreten von Alarmtiefs eine häufigere Registrierung präpathologischer und pathologischer pH-Werte ver-

bunden ist, oder der erhöhte Anteil der Aziditäten bei Fällen mit Alarmtiefs nur zufällig ist, wendet man den Vierfelder-test an. Man erhält ein $2p \leq 0,1 \%$, d.h. mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1 % ist beim Auftreten von Alarmtiefs mit einer Sauerstoffminderversorgung des Feten zu rechnen.

Tabelle 5a: Aziditätssteigerung in Abhängigkeit von Basalfrequenz und Wehenreaktionstypen

Anzahl
der
Fälle

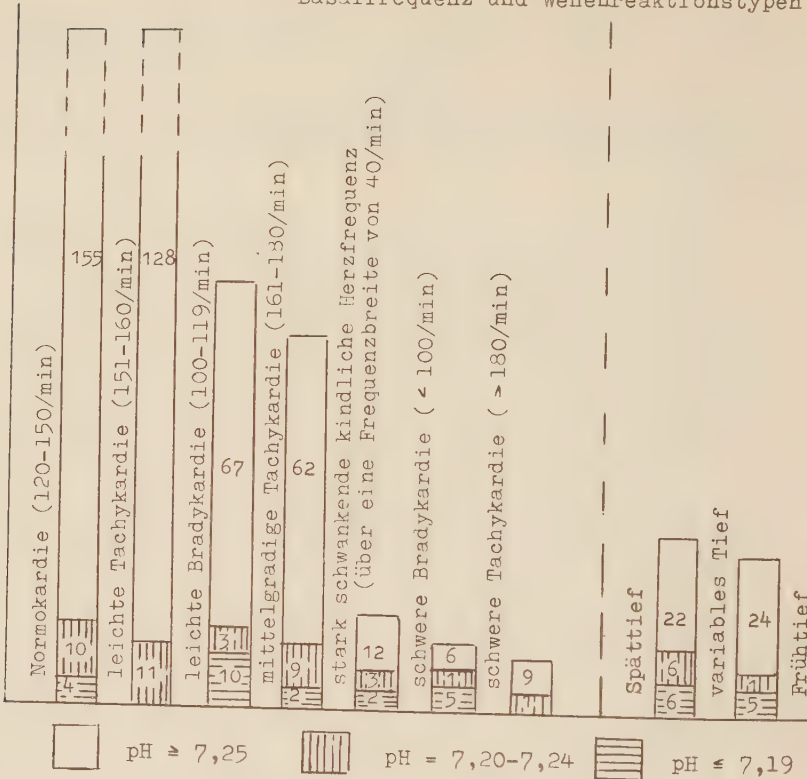
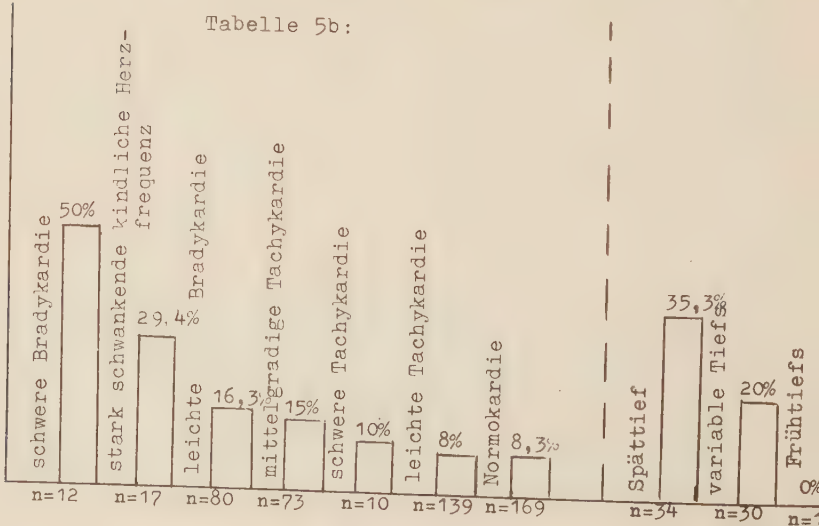


Tabelle 5b:

Azidi-
täs-
steige-
rung in
Prozent



Pathologische Wehenreaktionstypen und deren Wertigkeit bei den verschiedenen Basalfrequenzen, verdeutlicht an Hand der Aziditäten im fetalen Blut

Da die Alarmtiefs (Spät- und variable Tiefs) nach Tabelle 5 in einem hohen Prozentsatz Störungen im Säure-Basenhaushalt des Feten vermuten lassen (20 % - 35 %), untersuchten wir in Tabelle 6 die Wertigkeit der Alarmtiefs in Kombination mit den verschiedenen Basalfrequenzen.

Vergleicht man die pH-Verschiebungen im fetalen Blut bei den registrierten Basalfrequenzen mit und ohne Alarmtiefs, so zeigen sich deutliche Verschiebungen zum sauren Bereich hin bei gleichzeitigem Vorhandensein von pathologischen Wehenreaktionstypen. Jedoch war die Anzahl der Fälle mit Alarmtiefs innerhalb unserer Untersuchungsreihe minimal, so daß ein direkter Vergleich nicht möglich ist.

Immerhin läßt sich eine erhöhte Gefährdung des Feten durch das Auftreten von Alarmtiefs nicht übersehen, wenn z.B. 8 pathologische pH-Werte bei den 34 Fällen mit Normokardie und Alarmtiefs auftraten (23,5 %), während bei den 135 Fällen ohne Alarmtiefs nur 6 mal Aziditätssteigerungen zu verzeichnen waren (4,4 %).

Bei der Kombination von schwerer Bradykardie und Alarmtief wurde in allen 3 Fällen ein azidotischer pH-Wert gefunden.

Tabelle 6a und 6b: Verteilung der Basalfrequenzen ohne (a) und mit (b) Alarmtiefs und die jeweilige Azidität von 500 Fällen

6a)	Fall- zahl	normaler pH-Wert	Prä- azidose	Azidose	Aziditäts- steigerung in Prozent
Normokardie	135	129	6	-	4,4%
leichte Tachykardie	130	120	10	-	7,6%
mittelgradige Tachykardie	67	58	8	1	13,4%
schwere Tachykardie	10	9	1	-	10,0%
leichte Bradykardie	68	59	2	7	13,2%
schwere Bradykardie	9	6	1	2	33,3%
stark schwan- kende fetale Herzfrequenz	17	12	3	2	29,4%

6b)	Fall- zahl	normaler pH-Wert	Prä- azidose	Azidose	Aziditäts- steigerung in Prozent
Normokardie	34	26	4	4	23,5%
leichte Tachykardie	9	8	1	-	11,1%
mittelgradige Tachykardie	6	4	1	1	33,3%
leichte Bradykardie	12	8	1	3	33,3%
schwere Bradykardie	3	-	-	3	100,0%

Wertigkeit klinischer Warnzeichen von 104 Fällen bei normaler Basalfrequenz 15 Minuten vor der ersten FBA

Diese 104 Fälle wurden auf Hypoxiehinweise des Feten ante partum und auf den Zustand des Kindes unmittelbar post partum untersucht. In diesen 104 Fällen waren nur die klinischen Gefährdungszeichen der Anlaß zur Blutanalyse, während die Basalfrequenzen im Normbereich lagen und keine Wehenreaktionstypen zu verzeichnen waren. Die Verteilung der Warnzeichen zeigt folgendes Schema:

1. amnioskopisch festgestelltes Mekonium	50 Fälle
2. Mekoniumabgang unter der Geburt	28 Fälle
3. Blutdruckerhöhung der Mutter (140/90 mmHg und darüber)	22 Fälle
4. fehlendes Fruchtwasser	2 Fälle
5. Rh-Erythroblastose	1 Fall
6. Diabetes der Mutter	1 Fall

- A) Diese 104 Fälle mit klinischen Warnzeichen bei normalen Basalfrequenzen ohne Wehenreaktionstypen sind in Tabelle 4 aufgeführt.
- B) Häufig wurde die FBA wegen mehr als eines klinischen Warnzeichens durchgeführt (z.B. Mekoniumabgang unter der Geburt und Blutdruckerhöhung der Mutter). War das zweite Warnzeichen "Blutdruckerhöhung der Mutter", wurde in der Auswertung dieses häufig auftretende Warnsymptom unberücksichtigt gelassen.

In Tabelle 7 sind nun außer der Azidität im fetalen Blut auch der Zustand der Kinder unmittelbar post partum mit Hilfe des Hauptschemas nach SALING zusammengefaßt worden.

Als Depressionszustand wurde die Punktzahl 0 - 6 nach dem SALING'schen Hauptschema angesehen. Wie ersichtlich, zeigten sich nur in 6 von 104 Fällen mit klinischen Warnzeichen und normaler Basalfrequenz ohne Wehenreaktionstypen Aziditätssteigerungen. Daraus geht hervor, daß klinische Gefährdungszeichen allein noch keinen sicheren Hinweis auf eine drohende Hypoxie

des Feten liefern, sondern erst, wenn mehrere Risikosymptome zusammentreffen (siehe Tabelle 4).

Während beim Auftreten von klinischen Gefährdungszeichen an Hand unseres Materials nur in geringem Maße eine Aziditätssteigerung im fetalen Blut nachgewiesen werden konnte, wurde ein Depressionszustand des Kindes post partum bei diesem Kollektiv weitaus häufiger angetroffen (in 28 Fällen=26,9 %).

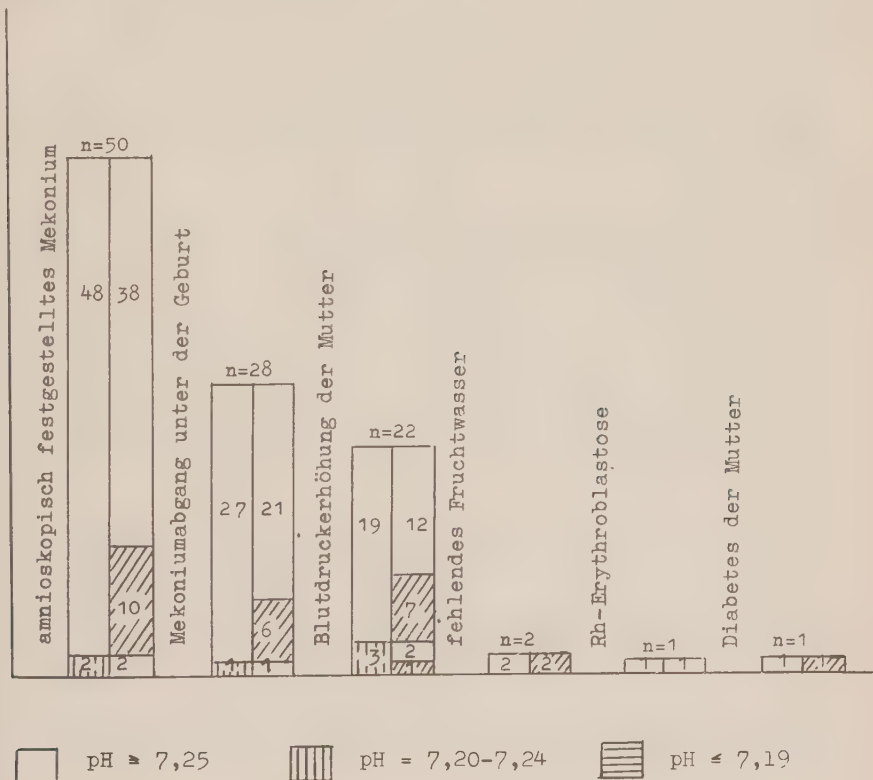
Eine Erklärung dieser Diskrepanz kann in der Gabe von Medikamenten (z.B. Anästhetika), dem Geburtsstreß und der Art der Geburtsbeendigung gesucht werden, die ebenfalls Einfluß auf den Zustand des Kindes post partum haben (2, 15).

Die geringe Anzahl der Fälle mit Aziditätssteigerungen im fetalen Blut beim Auftreten klinischer Warnzeichen kann eine Erklärung in dem Umstand finden, daß nur die erste FBA ausgewertet wurde. Es besteht nämlich die Möglichkeit, daß im Verlauf der Geburt zusätzlich andere Symptome, die auf eine Zustandsverschlechterung des Feten hindeuten, hinzukommen.

Wenn man z.B. die in Tabelle 7 angegebenen 28 Fälle mit Mekoniumabgang unter der Geburt bei normaler Basalfrequenz betrachtet, so findet man bei 27 Fällen normale pH-Werte, wobei 21 Kinder lebensfrisch (7-12 = optimal bis noch lebensfrisch) und 6 mit einem Depressionszustand geboren wurden (0-6 = leichter bis schwerer Depressionszustand). Von diesen 6 Kindern waren 4 spontan, eines durch sectio abdominalis und eines durch Vakuumextraktion entwickelt worden.

Tabelle 7: Verteilung der 104 Fälle mit klinischen Warnzeichen und normaler Basalfrequenz 15 Minuten vor der ersten FBA, aufgeschlüsselt nach Aziditätssteigerungen ante partum und nach Zustand des Kindes unmittelbar post partum

Anzahl
der
Fälle



Die rechte Säule zeigt den Zustand des Kindes post partum nach dem Salingschen Hauptschema an.

 = 0-6
 leichter bis schwerer De-
 pressionszustand

 = 7-12
 optimal bis
 noch lebensfrisch

Bradykardie

Tritt bei der Registrierung der kindlichen Herzschlagfrequenz eine Bradykardie auf, so ist eine Fetalblutanalyse unbedingt notwendig. Bei 12 von 500 durch den Kardiotokographen überwachten Feten trat eine Frequenz unter 100/min auf; die 15 Minuten später durchgeführte pH-Metrie ergab in 5 Fällen azidotische Werte und einen präazidotischen Wert. Die schwere Bradykardie ist also als das wichtigste Alarmsymptom anzusehen. Auch bei der Registrierung einer leichten Bradykardie war in 16,3 % der untersuchten Fälle eine Aziditätssteigerung im kindlichen Blut nachweisbar.

Auch HON, der passagere Bradykardien häufig bei absterbenden Feten beobachtete, bestätigt diesen Befund (10, 11).

Die Kombination von Alarmtief und Bradykardie läßt eine große Hypoxiegefahr des Feten vermuten; während von 77 Fällen mit Bradykardien (leichte und schwere) ohne Alarmtiefs 12 mal eine Störung im Säure-Basenhaushalt auftrat, waren es bei Bradykardien mit Alarmtiefs 7 von 15 Fällen.

Daraus resultiert, daß beim Auftreten von Bradykardieformen mit oder ohne Alarmtiefs sofort differentialdiagnostisch geklärt werden muß, ob eine akute Komplikation vorliegt und eine rasche Geburtsbeendigung angestrebt werden muß.

Die Wertigkeit des Symptoms "Bradykardie" in bezug auf eine drohende Hypoxie des Feten wird auch von anderen Autoren herausgestellt (3, 8, 16, 21).

Eine vermehrte Häufigkeit des Auftretens von Hypoxien bei der Bradykardie mit und ohne Alarmtiefs im Gegensatz zur Tachykardie verdeutlicht auch folgende Aufstellung:

Tabelle 8: pH-Werte im kindlichen Blut und Registrierung von Tachykardien und Bradykardien mit und ohne Alarmtiefs

		Tachykardie		Bradykardie	
		mit Alarm- tiefs	ohne Alarm tiefs	mit Alarm- tiefs	ohne Alarm- tiefs
pH $\geq$	7,25	12	187	8	65
pH =	7,20 -7,24	2	19	1	3
pH $\leq$	7,19	1	1	6	9

Wehenreaktionstypen

Die Früh-Tiefs, die in unserem Kollektiv in 18 Fällen auftraten, ließen in keinem Fall eine Aziditätssteigerung erkennen und können deshalb nicht als Warnzeichen einer intrauterinen Hypoxie angesehen werden. Dieser Wehenreaktionstyp wird als Schädelkompressionszeichen gedeutet und ist als harmlos anzusehen (12).

Bei Alarmtiefs hingegen, wenn auch in unserer Untersuchung nicht in großer Fallzahl vertreten, muß an eine intrauterine Gefährdung des Feten gedacht werden (siehe S. 18).

Von 64 Fällen mit Alarmtiefs traten 18 mal pathologische pH-Werte auf, also eine Häufigkeit von 23,1 % (Tab. 5). Die Zahl der Fälle mit Alarmtiefs ist in unserem Kollektiv deshalb so gering, da nur die erste FBA ausgewertet wurde. Es ist bekannt, daß allein während der Austreibungsperiode mehr als die Hälfte aller Fälle Alarmtiefs aufweisen. Auch KUBLI (20) hat beobachtet, daß das Auftreten von Spät-Tiefs und variablen Tiefs oft mit Störungen im Säure-Basenhaushalt des Feten verbunden ist.

HAMMACHER und HON sehen in den Alarmtiefs Zeichen einer Plazentainsuffizienz bzw. eine Nabelschnurkomplikation (7, 12).

Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, daß beim Auftreten von Alarmtiefs während der Registrierung der kindlichen Herzschläge immer an eine Gefährdung des Feten gedacht werden muß, und eine Mikroblutanalyse zum Nachweis bzw. Ausschluß einer Störung im Säure-Basenhaushalt im besonderen Maße indiziert ist.

Stark schwankende kindliche Herzschlagfrequenz

Stark schwankende kindliche Herzschlagfrequenzen (über eine Frequenzbreite von 40 Schlägen/min) traten bei insgesamt 17 Fällen unseres Kollektivs auf, von denen 5 Aziditätssteigerungen aufwiesen. Es resultierten also bei der FBA in 70 % der Fälle normale pH-Werte, ähnlich wie in der Arbeit von IMHOF (16) beschrieben wurde. Als Zeichen einer drohenden Hypoxie scheint das Auftreten von stark schwankenden kindlichen Herzschlagfrequenzen gravierender zu sein als das alleinige Auftreten einer Tachykardie. Deshalb sollte auch hier eine verstärkte Überwachung einsetzen.

Tachykardie

Die Ergebnisse aus Tabelle 5 weisen darauf hin, daß die leicht tachykarden Basalfrequenzen noch zu den normalen zu rechnen sind, da bei beiden kaum Aziditätssteigerungen auftraten. Manche Autoren, wie HON und HAMMACHER (7, 9) rechnen die leichte Tachykardie von vornherein noch zu den normalen Basalfrequenzen. Selbst mittelgradige und schwere tachykarde Basalfrequenzen scheinen im Gegensatz zu den bradykarden und stark schwankenden Herzschlagfrequenzen eine Hypoxie des Feten seltener anzuzeigen.

In unserem Kollektiv traten 83 Fälle mit mittelgradiger und schwerer Tachykardie auf (Tab. 6). Davon hatten 85,5 % normale pH-Werte ($\geq 7,25$) und 14,4 % präpathologische und pathologische pH-Werte ($\leq 7,24$). KUBLI et al. (20) geben an, daß beim Auftreten von Tachykardien mehr als die Hälfte der Fälle normale pH-Werte ($\geq 7,25$) und weniger als 30 % pH-Werte um 7,20 aufweisen. Unsere Werte zeigen noch deutlicher, daß eine Tachykardie nur selten mit Aziditätssteigerungen im fetalen Blut einhergeht. Vorsicht ist jedoch angezeigt, wenn andere Alarmsymptome hinzutreten, z.B. klinische Warnzeichen wie grünes Fruchtwasser oder die Registrierung von Alarmtiefs (Tab. 6). Da in unserem Gesamtkollektiv nur wenig Fälle mit der Kombination Tachykardie und Alarmtiefs auftraten, können wir den Befund von MENDEZ-BAUER (22) und von IMHOF (16), daß das Hinzutreten von Alarmtiefs zu einer Tachykardie die Gefahr einer drohenden Hypoxie verstärkt, nur der Tendenz nach bestätigen.

Noch unklar ist der Zusammenhang zwischen Dauer der registrierten Tachykardie und der Gefährdung des Feten. Bei der Registrierung einer Tachykardie (≥ 161 Schläge/min), die länger als 10 Minuten bestehen bleibt, wird an unserer Klinik eine FBA durchgeführt (4). Erhält man bei der ersten FBA Normalwerte, so kann man die Abstände zwischen den folgenden Fetalblutanalysen, wenn es zu keiner Änderung der pH-Werte kommt, stetig größer werden lassen. Aber der Nachweis normaler pH-Werte im kindlichen Blut schließt noch nicht die Gefährdung

des Feten aus.

Aus einer neueren Untersuchung (35) geht hervor, daß Feten mit einer länger anhaltenden Tachykardie und normalen pH-Werten zu Depressionszuständen post partum neigen. Diese lang anhaltende Tachykardie stellt dann wahrscheinlich eine Stressituation des Feten dar. Eine solche prognostisch bedenkliche Stressituation läßt sich nicht mit der FBA erkennen. Die Indikationsstellung zur Geburtsbeendigung in diesen Situationen muß eventuell neu überdacht werden und läßt sich offenbar nicht auf Grund der Ergebnisse der FBA stellen.

Vorläufig kann gesagt werden, daß Tachykardien ohne Alarmtiefs und ohne klinische Warnzeichen im Hinblick auf eine drohende Hypoxie als weitgehend harmlos zu bezeichnen sind. Das gilt auch bei längerem Bestehenbleiben dieser Frequenz. Beim Hinzutreten von Wehenreaktionstypen und klinischen Warnzeichen bedarf es erhöhter Aufmerksamkeit.

Bei der Beurteilung einer Tachykardie muß darauf geachtet werden, daß keine Medikamente, wie z.B. Alupent, der Kreißenden verabreicht wurden, und daß die Kreißende kein Fieber hatte, da diese Faktoren allein schon eine Beschleunigung der kindlichen Herzfrequenz verursachen können.

Normokardie

Die normale Basalfrequenz, sofern sie ohne andere Gefährdungszeichen wie pathologische Wehenreaktionstypen und klinische Warnsymptome auftritt, zeigt ein Wohlergehen des Feten an. Ein Vergleich zwischen normaler und suspekter Basalfrequenz (Bradykardie, Tachykardie und schwankende kindliche Herzschlagfrequenz) unter Berücksichtigung der Azidität ergab einen signifikanten Unterschied von $2 p \leq 0,1 \%$. Das heißt, daß bei normaler Basalfrequenz mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1 % der Fet nicht gefährdet ist. In Tabelle 4 findet man bei den 31 Fällen, die eine Normokardie vor der ersten FBA aufwiesen, keine pathologischen pH-Werte. Die Veranlassung für die in diesen Fällen durchgeführte FBA kann retrospektiv nicht geklärt werden.

Selbst, wenn man die leichte Tachykardie der normalen Basalfrequenz zurechnet und beide mit den suspekten Basalfrequenzen vergleicht, ergibt sich unter Berücksichtigung der Aziditätssteigerungen immer noch ein signifikanter Unterschied ($2 p \leq 0,1 \%$). Treten jedoch, wie aus Tabelle 4 ersichtlich, Alarmtiefs oder klinische Warnzeichen bei normalen Frequenzen auf, so ist an eine Gefährdung des Feten zu denken.

Klinische Warnzeichen

Klinische Gefährdungszeichen allein geben noch keinen sicheren Hinweis auf eine intrauterine Gefährdung des Feten. Sie haben jedoch ihre Bedeutung als Risikosymptome.

Solche Fälle müssen unter der Geburt intensiv mit Hilfe der apparativen Herzschlagregistrierung und gegebenenfalls mit der FBA überwacht werden. Häufig kommt es bei diesen Fällen zu suspekten Herzschlagfrequenzmustern oder zu pathologischen Wehenreaktionstypen, die dann die Gefahr für das Kind anzeigen (Tab. 4).

IV SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Aufgabe dieser Arbeit bestand darin, die mit apparativer Registrierung festgestellten suspekten Basalfrequenzen und Wehenreaktionstypen sowie klinische Warnzeichen als Indikation zur FBA zu überprüfen und Schwerpunkte in der Reihenfolge in bezug auf die Gefährlichkeit für den Feten zu setzen.

Unsere Untersuchung an Hand von 500 Geburten kann alle unter Punkt 8 des Indikationsschemas von Seite 7 und 8 aufgeführten Warnzeichen, außer dem silenten Oszillationstyp, der in unserer Arbeit nicht berücksichtigt wurde, bestätigen. Bei allen diesen Warnzeichen traten bei der anschließend durchgeführten FBA azidotische bzw. präazidotische pH-Werte im fetalen Blut auf, wenn auch in unterschiedlichem Maße.

Eine Bradykardie läßt an Hand unseres Materials am ehesten eine Gefährdung des Feten vermuten. Im Grad der Gefährlichkeit einer drohenden Hypoxie folgen die Alarmtiefs und dann die stark schwankenden kindlichen Herzschlagfrequenzen. Erst an 4. Stelle steht die Tachykardie mit Alarmtiefs.

Bei einer allein auftretenden Tachykardie konnten wir in unserem Kollektiv nur in geringem Maße eine Störung im Säure-Basenhaushalt des Feten nachweisen. Klinische Risikosymptome lassen erst dann an eine Gefahrensituation des Feten denken, wenn sie gehäuft oder in Kombination mit pathologischen Wehenreaktionstypen oder suspekten Basalfrequenzen auftreten.

V ZUSAMMENFASSUNG

An Hand der Unterlagen von 500 Geburten, die in der Zeit vom 31. Dezember 1967 bis zum 20. Mai 1969 in der Städtischen Frauenklinik Berlin-Neukölln kombiniert apparativ und biochemisch überwacht wurden, ist die Verteilung der verschiedenen Indikationen, die zur Mikroblutentnahme führten, ermittelt worden.

Mit Hilfe der Messung der Azidität im fetalen Blut wurde untersucht, inwiefern die gestellten Indikationen berechtigt waren, und ihre Wertigkeit ermittelt. Nach dem Grad der Gefährlichkeit einer drohenden Hypoxie für den Feten ergab sich bei unserer Untersuchung folgende Reihenfolge der Indikationen auf Grund von apparativ registrierten Herzschlagfrequenzen:

1. Bradykardie mit und ohne Alarmtiefs
2. Alarmtiefs
3. Stark schwankende kindliche Herzschlagfrequenzen
4. Tachykardie mit Alarmtiefs
5. Tachykardie

Unsere Untersuchungen ergaben ferner, daß klinische Risikosymptome erst dann in steigendem Maße eine Gefahr für den Feten anzeigen, wenn sie gehäuft oder in Kombination mit verdächtigen apparativ registrierten Herzfrequenzen auftreten. Die Tachykardie ohne Alarmtiefs korreliert nicht signifikant mit Störungen im Säure-Basenhaushalt des Feten; dauert sie aber längere Zeit, muß sie klinisch als prognostisch ungünstiges Zeichen beurteilt werden.

Die klinischen Risikosymptome, sowie die KTG-Befunde sind eine Screening-Methode und erlauben erst in Kombination mit pH-Messungen im fetalen Blut eine ausreichende Zustandsdiagnostik des Feten.

VI LITERATURVERZEICHNIS

- 1 BERG, D.; F. KUBLI:
Die Überwachung des Feten sub partu.
Schweiz. med. Wschr. 96 (1966) 1435
- 2 BERG, D.; E. SALING:
Kritische Betrachtung der Zustandsdiagnostik
beim Neugeborenen nach einem Punktsystem.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 28 (1968) 238
- 3 BRADY, J.P.; L.S. JAMES:
Heart rate changes in the fetus and newborn
infant during labor, delivery, and the immediate
neonatal period.
Amer. J. Obstet. Gynec. 84 (1962) 1
- 4 DUDENHAUSEN, J.W.; E. SALING:
Risikoschwangerschaft und Risikogeburt.
Mat. Med. Nordm. 22 (1970) 313
- 5 HAMMACHER, K.:
Neue Methode zur selektiven Registrierung der
fetalen Herzschlagfrequenz.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 22 (1962) 1542
- 6 HAMMACHER, K.:
Gerät zur Registrierung der fetalen Herzschlag-
frequenz.
35. Tagg. Dtsch. Ges. Gynäk., München 1964
- 7 HAMMACHER, K.:
Über die Auswertung und Dokumentation von
CTG-Ergebnissen.
Gynaecologia, 166 (1968) 410
- 8 HAMMACHER, K.; K.A. HÜTER; J. BOCKELMANN; P.H. WERNERS:
Foetal heart frequency and perinatal condition
of the foetus and newborn.
Gynaecologia, 166 (1968) 319

- 9 HON, E.H.:
The classification of fetal heart rate.
I. A working classification.
Amer. J. Obstet. Gynec. 22 (1963) 137
- 10 HON, E.H.; S.T. LEE:
Elektronic evaluation of the fetal heart
rate (Patterns preceding fetal death).
Amer. J. Obstet. Gynec. 87 (1963) 814
- 11 HON, E.H.; E.J. QUILLIGAN:
Elektronic evaluation of fetal heart
rate (Further observations on "pathologic"
fetal bradycardia).
Clin. Obstet. Gynec. 11 (1968) 145
- 12 HON, E.H.:
An atlas of fetal heart rate patterns.
Harty Press Incorporated, New Haven, Connecticut 1968
- 13 HON, E.H.; A.F. KHAZIN:
Biochemical studies of the fetus.
I. The fetal pH-measuring system.
Amer. J. Obstet. Gynec. 33 (1969) 219
- 14 HON, E.H.; A.F. KHAZIN; R.H. PAUL:
Biochemical studies of the fetus.
II. Fetal pH- and apgar scores.
Amer. J. Obstet. Gynec. 33 (1969) 237
- 15 HUNTINGFORD, J.:
Influence of anaesthesia on the incidence of
maternal morbidity, neonatal asphyxia and perinatal
mortality.
Brit. Med. J. 1 (1963) 1195
- 16 IMHOF, H.; N. RUDOLPH; E. SALING:
Herzschlagfrequenzmuster und Aziditätsgrad von
Feten sub partu im Risikokollektiv.
Publikation in Vorbereitung. Fortschr. Med.
im Druck

17 KERGADEDEC, M.J.; A. LEJUMEAU de:

Mémoire sur l'Auscultation appliquée à l'Etude de la Grossesse ou Recherches sur deux nouveaux signes propres à faire reconnaître plusieurs circonstances de l'Etat de Gestation; lu à l'Académie royale de médecine, dans sa séance générale du décembre 1821 Paris 1822

18 KLÖCK. F.K.; H. JUNG:

Die kontinuierliche Registrierung der fetalen Herzfrequenz mittels der elektrischen Impulsabnahme.

Geburtsh. u. Frauenheilk. 29 (1969) 617

19 KLÖCK, F.K.:

Eine Elektrode zur direkten fetalen Elektrokardiographie nach einem neuen Herstellungsverfahren und zur Mehrfachverwendung.

Geburtsh. u. Frauenheilk. 30 (1970) 742

20 KUBLI, F.W.; E.H. HON; A.F. KHAZIN; H. TAKEMURA:

Observation on heart rate and pH in the human fetus during labor.

Amer. J. Obstet. Gynec. 104 (1965) 1190

21 MELCHIOR, J.:

Comments on fetal heart rate monitoring.

In: Huntingford, P.J.; K.A. Hüter; E. Saling:

Perinatal Medicine. 1st European Congress,

Berlin, Thieme, Stuttgart, 1969

22 MENDEZ-BAUER, C.; J.C. ARNT; L. GULIN; L. ESCARCENA;
R. CALDEYRO-BARCIA:

Relationship between blood pH and heart rate in the human fetus during labor.

Amer. J. Obstet. Gynec. 97 (1967) 530

23 PSCHYREMBEL, W.; J.W. DUDENHAUSEN:

Grundriß der Perinatalmedizin.

De Gruyter, Berlin - New York, 1972

- 24 SACHS, L.:
Statistische Auswertungsmethoden,
Springer, Berlin, 1969
- 25 SALING, E.:
Neues Vorgehen zur Untersuchung des Kindes
unter der Geburt.
Arch. Gynäk. 197 (1962) 108
- 26 SALING, E.:
Das Kind im Bereich der Geburtshilfe.
Thieme, Stuttgart, 1966
- 27 SALING, E.:
Elektronische und biochemische Überwachung der
Feten unter der Geburt.
Bulletin de la Société Royale Belg. de
Gynecologie et d'Obstetrique 38 (1968) 289
- 28 SALING, E.; H. RUMPELTES:
Blutchemische Geburtsüberwachung.
Med. Klin. 64 (1969) 1841
- 29 SALING, E.:
Verbesserung der apparativen Herzschlagregistrie-
rung beim Feten unter der Geburt.
Fortschr. Med. 87 (1969) 777
- 30 SALING, E.:
Elektronic monitoring of the fetal heart rate
combined with fetal blood sampling.
In: Huntingford, P.J.; K.A. Hüter; E. Saling:
Perinatal Medicine. 1st European Congress,
Berlin, Thieme, Stuttgart, 1969
- 31 SALING, E.:
Die perinatale Asphyxie, Frühdiagnostik und
Frühtherapie.
Fortschr. Med. 88 (1970) 211

32 SCHNEIDER, D.:

Die Überwachung des Feten durch pH-Messung
in Mikroblutproben.

Gynäkologe 2 (1969) 89

33 SCHÖNFELD, E.:

Zustand von Neugeborenen nach länger anhal-
tender Tachykardie sub partu.

Dissertation in Vorbereitung

34 SUREAU, C.:

The clinical significance of electronic
methods for monitoring the fetal heart.

In: Huntingford, P.J.; K.A. Hüter; E. Saling:
Perinatal Medicine. 1st European Congress,
Berlin, Thieme, Stuttgart, 1969

35 von WINKEL, F.:

Lehrbuch der Geburtshülfe.

Von Veit, Leipzig, 1893

Herrn Professor Dr. E. Saling danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und für die Ratschläge bei der Durchführung meiner Arbeit verbindlichst. Mein besonderer Dank gilt auch Dr. J.W. Dudenhausen für die hilfreiche Unterstützung.

LEBENS LAUF

Am 26. Juli 1945 wurde ich, Bernd Müller, als zweites Kind des Kriminalhauptkommissars Heinz Müller und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Körner in Berlin-Mariendorf geboren.

Im Jahre 1964 bestand ich an der Luise-Henriette Schule, eine Oberschule Wissenschaftlichen Zweiges, in Berlin die Reifeprüfung. Im Sommersemester 1964 begann ich an der Universität Hamburg mit dem Medizinstudium und setzte es nach einem Semester in Berlin fort. Im Februar 1971 bestand ich an der Freien Universität Berlin das Staatsexamen mit der Note gut. Anschließend arbeitete ich als Medizinalassistent auf der Geburtshilflichen und Gynäkologischen Abteilung im Städtischen Krankenhaus am Mariendorfer Weg. In Freiburg war ich als Medizinalassistent vier Monate auf der Inneren und vier Monate auf der Chirurgischen Abteilung der Universitätsklinik beschäftigt.

Am 31. 5. 1972 wurde mir die Approbation erteilt, und seit dem 15. Juni arbeite ich am Städtischen Wenckebach-Krankenhaus in Berlin-Tempelhof.

Druck:

Der Präsident der Freien Universität Berlin

- Universitätsdruckerei -

1 Berlin 41, Kelchstraße 31

